



**Nr. 725**

Fakultät 3 (5 Exemplare)  
Institute der Fakultät 3  
Geschäftsstelle des Präsidiums (25 Ex)

Aushang

Herausgegeben vom  
Präsidenten der  
Technische Universität  
Braunschweig

Redaktion:  
Geschäftsstelle des Präsidiums  
Pockelsstr. 14  
38106 Braunschweig  
Tel. +49 (0) 531 391-4101  
Fax +49 (0) 531 391-4300

Datum: 14.10.2010

**Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Umweltingenieurwesen an  
der Technischen Universität Braunschweig, Fakultät Bauingenieurwesen,  
Architektur und Umweltwissenschaften**

Hiermit wird die vom Dekan der Fakultät für Bauingenieurwesen im Wege der Eilkompetenz am 07.10.2010 beschlossene und vom Präsidenten am 13.10.2010 genehmigte Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Umweltingenieurwesen an der Technischen Universität Braunschweig, Fakultät Bauingenieurwesen, Architektur und Umweltwissenschaften hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Die Ordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung am 15.10.2010 in Kraft.

**Prüfungsordnung für den Masterstudiengang  
Umweltingenieurwesen der Technischen Universität Braunschweig,  
Fakultät Bauingenieurwesen, Architektur und Umweltwissenschaften**

Die Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Umweltingenieurwesen setzt sich zusammen aus einem „Allgemeinen Teil“ und einem „Besonderen Teil“.

Der Allgemeine Teil enthält die für alle Bachelor- und Masterstudiengänge der Technischen Universität Braunschweig geltenden Regelungen.

Entsprechend § 1 Abs. 2 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für grundständige Studiengänge der Technischen Universität Braunschweig hat der Dekan im Weg der Eilkompetenz für den Fakultätsrat der Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften am 07.10.2010 folgenden Besonderen Teil für den Masterstudiengang Umweltingenieurwesen beschlossen:

**§ 1**

**Hochschulgrad und Zeugnisse**

(1) Nach bestandener Masterprüfung verleiht die Technische Universität Braunschweig den Hochschulgrad „Master of Science“ (abgekürzt: „M.Sc.“) im Fach Umweltingenieurwesen. Darüber stellt die Hochschule ein Zeugnis sowie eine Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses aus (Anlagen 1 und 2).

(2) Nach § 18 Abs. 1 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung wird dem Zeugnis ein Diploma Supplement in englischer Sprache, auf Antrag auch in deutscher Sprache, beigelegt (Anlage 3).

(3) Im Zeugnis werden neben der Gesamtnote die Noten der einzelnen Module mit ihren Leistungspunkten aufgelistet.

(4) Auf Antrag der oder des Studierenden werden die Urkunde und das Zeugnis auch in englischer Sprache ausgestellt.

**§ 2**

**Regelstudienzeit und Gliederung des Studiums**

(1) Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt einschließlich der Bearbeitungszeit für die Masterarbeit vier Semester (Regelstudienzeit).

(2) Das Studium gliedert sich in

1. einen Grundlagenbereich (24 Leistungspunkte)
2. einen Vertiefungsbereich (60 Leistungspunkte) und
3. eine fachübergreifende Fallstudie (12 Leistungspunkte) und
4. die Masterarbeit (24 Leistungspunkte).

(3) Zum erfolgreichen Abschluss des Studiums müssen insgesamt 120 Leistungspunkte aus den einzelnen Modulen nachgewiesen werden (Anlage 4).

(4) Eine Lehrveranstaltung darf nicht in verschiedenen Modulen eingebracht werden. Mindestens 12 Leistungspunkte müssen durch mindestens drei mündliche Prüfungen erworben werden.

(5) Der erfolgreiche Abschluss eines Moduls setzt voraus, dass der Prüfling die dem Modul zugeordneten Prüfungs- und Studienleistungen erfolgreich erbracht hat. Zu den Prüfungsleistungen der Module wird zugelassen, wer die Prüfungsvorleistungen erbracht hat.

**§ 3**

**Prüfungs- und Studienleistungen**

(1) Die Masterprüfung wird studienbegleitend abgelegt. Sie besteht aus den Fachprüfungen der Module sowie der Masterarbeit. Die Prüfungen der Masterprüfung werden in jedem Semester angeboten.

(2) Die möglichen Prüfungsformen sind in § 9 der Allgemeinen Prüfungsordnung für Bachelorstudiengänge und Masterstudiengänge gelistet.

(3) Weitere Arten von Prüfungsleistungen können auf Antrag vom Prüfungsausschuss genehmigt werden.

(4) Ein Modul wird durch eine oder mehrere Prüfungen abgeschlossen. Die Module sowie Art und Umfang der ihnen zugeordneten Prüfungs- und Studienleistungen sowie der Leistungspunkte ergeben sich aus der Anlage 5.

(5) Ein Modul aus dem Wahlpflicht- oder Wahlbereich, das nicht in den Anlagen oder in einer vom Prüfungsausschuss beschlossenen Liste weiterer mögliche Module vorhanden ist, kann auf Antrag einer oder eines Studierenden vom Prüfungsausschuss genehmigt werden.

(6) Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den Qualifikationszielen der Module gem. Anlage 5.

#### **§ 4**

##### **Wiederholung von Prüfungen**

Ergänzend zu den Regelungen in § 13 Absatz 1 im Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung kann beim Prüfungsausschuss beantragt werden, Prüfungsleistungen im Umfang von 6 LP in Wahl- oder Wahlpflichtfächern, die im ersten Versuch nicht bestanden wurden, nicht wiederholen zu müssen.

#### **§ 5**

##### **Masterarbeit**

(1) Zur Masterarbeit wird zugelassen, wer die Voraussetzungen nach § 14 (9) des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung erfüllt hat und alle Module nach Anlage 5 erfolgreich abgeschlossen hat. Der Prüfungsausschuss kann auf begründeten Antrag die Zulassung zur Masterarbeit auch dann genehmigen, wenn die hierfür erforderlichen Zulassungs- und Prüfungsleistungen noch nicht alle erbracht sind.

(2) Die Masterarbeit umfasst 24 Leistungspunkte, die Bearbeitungszeit der Masterarbeit beträgt 20 Wochen. Die Masterarbeit wird in der Regel im vierten Semester angefertigt. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb von vier Wochen nach Ausgabe zurückgegeben werden. Im Einzelfall kann auf begründeten Antrag der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit ausnahmsweise bis zu einer Gesamtdauer von 26 Wochen verlängern.

(3) Die Masterarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

(4) Vor Bewertung der Arbeit hält die oder der Studierende einen Vortrag, in dem die Arbeit vorgestellt wird. Dieser Vortrag geht in der Regel mit 10% in die Bewertung der Masterarbeit ein.

#### **§ 6**

##### **Ergebnis der Prüfung**

Für besonders hervorragende Leistungen (Gesamtnote 1,2 und besser) kann der Prüfungsausschuss die Gesamtnote „mit Auszeichnung bestanden“ festlegen.

#### **§ 7**

##### **Inkrafttreten**

Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

# MASTERURKUNDE

Die Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften  
der Technischen Universität Braunschweig

verleiht mit dieser Urkunde

Herrn

**Max Mustermann**

geboren am 01.01.1900 in Musterdorf

den Hochschulgrad

**Master of Science**

abgekürzt: M.Sc.

nachdem er die Masterprüfung im Studiengang

**Umweltingenieurwesen**

am 11. Februar 2000 bestanden hat.

Braunschweig, 11. Februar 2000

Prof. Dr. Mustermann  
Präsidentin/Präsident

Prof. Dr. Mustermann  
Dekanin/Dekan

(Siegel der TU Braunschweig)

Der Master of Science entspricht dem Diplomingenieur.

# **MASTER DEGREE CERTIFICATION**

The Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften  
of the Technische Universität Braunschweig

hereby confers upon

Mr.

**Max Mustermann**

born on 01.01.1900 in Musterdorf

the degree of

**Master of Science**

( M.Sc.)

**Environmental Engineering**

after he successfully completed the Master Examination

on 11. February 2000.

Braunschweig, 11. February 2000

Prof. Dr. Mustermann  
President

Prof. Dr. Mustermann  
Dean

(Siegel der TU Braunschweig)

The Master of Science is equivalent to the Diploma Degree.

**Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften  
der Technischen Universität Braunschweig**

# **ZEUGNIS**

über die  
Masterprüfung

Herr  
**Max Mustermann**

geboren am 01.01.1900 in Musterdorf

hat die Masterprüfung im Studiengang

**Umweltingenieurwesen**

mit der Gesamtnote

**Gut (1,7)**

bestanden.

Die Gesamtnote entspricht der ECTS-Note B

**Prüfungs- und Studienleistungen**

**Leistungs-  
punkte**

**Note**

*Auflistung der erbrachten Module*

**Master-Arbeit**

Thema:

Braunschweig, 11. Februar 2000

Prof. Dr. Mustermann  
Dekanin/Dekan

Prof. Dr. Mustermann  
Prüfungsausschussvorsitzende/r

Notenstufen: sehr gut (1,0 " d " 1,5), gut (1,6 " d „2,5), befriedigend (2,6 " d" 3,5), ausreichend (3,6 "d „4,0),  
Bei d ::: 1,3 wirdil als Gesamtnote das Prädikat mit Auszeichnung vergeben. Die Gesamtnote ergibt sich aus den nach  
Leistungspunkten gewichteten Einzelnoten. Bei der Berechnung der Gesamtnote unberücksichtigt. bPlatzhalter für einen  
weiteren Text, C Platzhalter für einen weiteren Text  
Leistungspunkte: Zum erfolgreichen Abschluss sind 180 Leistungspunkte erforderlich, ein Leistungspunkt entspricht einem  
Aufwand von 30 Stunden.  
ECTS-Note: Nach dem European Credit Transfer System (ECTS) ermittelte Note auf der Grundlage der Ergebnisse der  
Absolventinnen und Absolventen der drei vorangegangenen Jahre:  
A(beste 10 %), B (nächste 25 %), C (nächste 30 %), D (nächste 25 %). E (nächste 10 %).

Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften  
of the Technischen Universität Braunschweig

# CERTIFICATE

Master of Science

Mr.

**Max Mustermann**

born on 01.01.1900 in Musterdorf

successfully completed the Master degree in

**Umweltingenieurwesen**

with an overall grade of

**Good (1,7)**

ECTS-Grade B



**Transcript of Records**

**Credit Points**

**Grade**

*Auflistung der erbrachten Module*

**Master-Thesis**

Title:

Braunschweig, 11. February 2000

Prof. Dr. Mustermann  
Dean  
Board

Prof. Dr. Mustermann  
Chairman of the Examination

Grading System: excellent (1.0 :\$ d :\$ 1.5). good (1.6 □ d :\$ 2.5). satisfactory (2.6 :\$ d □ 3.5). sufficient (3.6 :\$ d □ 4.0).  
In case d :\$ 1.3 the degree is granted with honors. The overall grade is the average of the stUdenrs grades weighted by the number of credits given for each course.  
a Not considered in the calculation of the overall grade. b Platzhalter für einen weiteren Text. c Platzha□er für einen weiteren Text  
Credit Points: ISO credit points are required in order to successfully obTain the degree. One credit point represents 30 hours of student workload.  
In the European Credit Transfer System (ECTS) the ECTS grade represents the percentage of successful students normally achieving th. grade.  
A (top 10%). B (25 %). C (30 %). 0 (25 %). E (1a %)

**TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
CAROLO-WILHELMINA  
zu Braunschweig**

---

**Diploma Supplement**

Diese Diploma Supplement-Vorlage wurde von der Europäischen Kommission, dem Europarat und UNESCO/CEPES entwickelt. Das Diploma Supplement soll hinreichende Daten zur Verfügung stellen, die die internationale Transparenz und angemessene akademische und berufliche Anerkennung von Qualifikationen (Urkunden, Zeugnisse, Abschlüsse, Zertifikate, etc.) verbessern. Das Diploma Supplement beschreibt Eigenschaften, Stufe, Zusammenhang, Inhalte sowie Art des Abschlusses des Studiums, das von der in der Originalurkunde bezeichneten Person erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Originalurkunde muss diesem Diploma Supplement beigelegt werden. Das Diploma Supplement sollte frei sein von jeglichen Werturteilen, Äquivalenzaussagen oder Empfehlungen zur Anerkennung. Es sollte Angaben in allen acht Abschnitten enthalten. Wenn keine Angaben gemacht werden, sollte dies durch eine Begründung erläutert werden.

---

**1. ANGABEN ZUM INHABER/ZUR INHABERIN DER QUALIFIKATION**

1.1 Familienname / 1.2 Vorname

1.3 Geburtsdatum, Geburtsort, Geburtsland

1.4 Matrikelnummer oder Code des/der Studierenden

**2. ANGABEN ZUR QUALIFIKATION**

2.1 Bezeichnung der Qualifikation (ausgeschrieben, abgekürzt)  
Master of Science (M.Sc.)

Bezeichnung des Titels (ausgeschrieben, abgekürzt)  
entfällt

2.2 Hauptstudienfach oder –fächer für die Qualifikation  
Umweltingenieurwesen

2.3 Name der Einrichtung, die die Qualifikation verliehen hat  
Technische Universität Carolo Wilhemina zu Braunschweig (gegründet 1745)  
Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften

Status (Typ/Trägerschaft):  
Universität / Land Niedersachsen

2.4 Name der Einrichtung, die den Studiengang durchgeführt hat  
s. o.

Status (Typ / Trägerschaft):  
s. o.

2.5 Im Unterricht / in der Prüfung verwendete Sprache(n)  
deutsch

**3. ANGABEN ZUR EBENE DER QUALIFIKATION**

3.1 Ebene der Qualifikation  
Masterstudiengang (Graduate/Second Degree)

3.2 Dauer des Studiums (Regelstudienzeit)  
zwei Jahre (inkl. schriftlicher Abschlussarbeit), 120 ECTS Leistungspunkte

3.3 Zugangsvoraussetzung(en)  
siehe Zulassungsordnung

#### **4. ANGABEN ZUM INHALT UND ZU DEN ERZIELTEN ERGEBNISSEN**

4.1 Studienform  
Vollzeit-Präsenzstudium über zwei Jahre

4.2 Anforderungen des Studiengangs/Qualifikationsprofil des Absolventen/der Absolventin  
Der Masterabsolvent ist in der Lage, nach Einarbeitung umfassende Tätigkeiten selbstständig und eigenverantwortlich auszuführen. Hierzu gehören beispielsweise:

- Bedarfsanalysen, Feasibilitystudien, LCAs, Regional Governance;
- Entwickeln, Konzeptionieren, Planen, Bauen und Betreiben von Ver- und Entsorgungsanlagen, Anlagen der Wasserwirtschaft und von Verkehrsanlagen sowie von Anlagen zur Luftreinhaltung und Bodensanierung;
- Lösung von fachspezifischen Problemen unter Berücksichtigung von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten;
- Leiten, Überwachen und Durchführen von umfassenden technischen Aufgaben in den Bereichen Wasserwirtschaft, Energietechnik, Ver- und Entsorgungswirtschaft, umwelt- und ressourcengerechtes Bauen, Verkehr und Infrastruktur, Bodenschutz und Geotechnik;
- Berücksichtigung der Nachhaltigkeit und des verantwortlichen Einsatzes von personellen, materiellen und finanziellen Ressourcen;
- Leiten, Überwachen und Durchführen komplizierter und umfassender Entwicklungs- und Forschungsprojekte;
- Ausführen und Auswerten von Untersuchungen und Messungen in Umweltmedien, Labors, Werkstätten und Baustoffprüfstellen;
- Konzeptionieren, Ausführen, Auswerten und Monitoring im Rahmen der Überwachung und des Vollzuges;
- Entwicklung von Unternehmensstrategien.

4.3 Einzelheiten zum Studiengang  
Einzelheiten zu den belegten Kursen und erzielten Noten sowie den Gegenständen der mündlichen und schriftlichen Prüfungen sind im „Prüfungszeugnis“ enthalten. Siehe auch Thema und Bewertung der Bachelorarbeit

4.4 Notensystem und Hinweise zur Vergabe von Noten  
Generelles Notensystem: 1 = „Sehr gut“, 2 = „Gut“, 3 = „Befriedigend“, 4 = „Ausreichend“, 5 = „Nicht bestanden“  
1,0 ist die beste Note, zum Bestehen der Prüfung ist mindestens die Note 4,0 erforderlich

4.5 Gesamtnote

#### **5. ANGABEN ZUM STATUS DER QUALIFIKATION**

5.1 Zugang zu weiterführenden Studien  
Berechtigung zur Promotion

5.2 Beruflicher Status  
entfällt

**6. WEITERE ANGABEN**

6.1 Weitere Angaben  
entfällt

6.2 Informationsquellen für ergänzende Angaben  
Über die Universität: [www.tu-braunschweig.de](http://www.tu-braunschweig.de)  
Über die Fakultät: [www.tu-braunschweig.de/abu](http://www.tu-braunschweig.de/abu)

**7. ZERTIFIZIERUNG**

Dieses Diploma Supplement nimmt Bezug auf folgende Original-Dokumente:  
Urkunde über die Verleihung des Grades vom [Datum]  
Prüfungszeugnis vom [Datum]  
Transkript vom [Datum]

Datum der Zertifizierung: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Offizieller Stempel/Siegel

**8. ANGABEN ZUM NATIONALEN HOCHSCHULSYSTEM**

Die Informationen über das nationale Hochschulsystem auf den folgenden Seiten  
geben Auskunft über den Grad der Qualifikation und den Typ der Institution, die sie  
vergeben hat.

## 8. INFORMATIONEN ZUM HOCHSCHULSYSTEM IN DEUTSCHLAND<sup>1</sup>

### 8.1 Die unterschiedlichen Hochschulen und ihr institutioneller Status

Die Hochschulausbildung wird in Deutschland von drei Arten von Hochschulen angeboten.<sup>2</sup>

- *Universitäten*, einschließlich verschiedener spezialisierter Institutionen, bieten das gesamte Spektrum akademischer Disziplinen an. Traditionell liegt der Schwerpunkt an deutschen Universitäten besonders auf der Grundlagenforschung, so dass das fortgeschrittene Studium vor allem theoretisch ausgerichtet und forschungsorientiert ist.

- *Fachhochschulen* konzentrieren ihre Studienangebote auf ingenieurwissenschaftliche und technische Fächer, wirtschaftswissenschaftliche Fächer, Sozialarbeit und Design. Der Auftrag von angewandter Forschung und Entwicklung impliziert einen klaren praxisorientierten Ansatz und eine berufsbezogene Ausrichtung des Studiums, was häufig integrierte und begleitete Praktika in Industrie, Unternehmen oder anderen einschlägigen Einrichtungen einschließt.

- *Kunst- und Musikhochschulen* bieten Studiengänge für künstlerische Tätigkeiten an, in Bildender Kunst, Schauspiel und Musik, in den Bereichen Regie, Produktion und Drehbuch für Theater, Film und andere Medien sowie in den Bereichen Design, Architektur, Medien und Kommunikation.

Hochschulen sind entweder staatliche oder staatlich anerkannte Institutionen. Sowohl in ihrem Handeln einschließlich der Planung von Studiengängen als auch in der Festsetzung und Zuerkennung von Studienabschlüssen unterliegen sie der Hochschulgesetzgebung.

<sup>1</sup> Die Information berücksichtigt nur die Aspekte, die direkt das Diploma Supplement betreffen. Informationsstand 1.7.2005.

<sup>2</sup> Berufsakademien sind keine Hochschulen, es gibt sie nur in einigen Bundesländern. Sie bieten Studiengänge in enger Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen an. Studierende erhalten einen offiziellen Abschluss und machen eine Ausbildung im Betrieb. Manche Berufsakademien bieten Bachelorstudiengänge an, deren Abschlüsse einem Bachelorgrad einer Hochschule gleichgestellt werden können, wenn sie von einer deutschen Akkreditierungsagentur akkreditiert sind.

### 8.2 Studiengänge und -abschlüsse

In allen drei Hochschultypen wurden die Studiengänge traditionell als integrierte „lange“ (einstufige) Studiengänge angeboten, die entweder zum Diplom oder zum Magister Artium führen oder mit einer Staatsprüfung abschließen.

Im Rahmen des Bologna-Prozesses wird das einstufige Studiensystem sukzessive durch ein zweistufiges ersetzt. Seit 1998 besteht die Möglichkeit, parallel zu oder anstelle von traditionellen Studiengängen gestufte Studiengänge (Bachelor und Master) anzubieten. Dies soll den Studierenden mehr Wahlmöglichkeiten und Flexibilität beim Planen und Verfolgen ihrer Lernziele bieten, sowie Studiengänge international kompatibler machen.

Einzelheiten s. Abschnitte 8.4.1, 8.4.2 bzw. 8.4.3 Tab. 1 gibt eine zusammenfassende Übersicht.

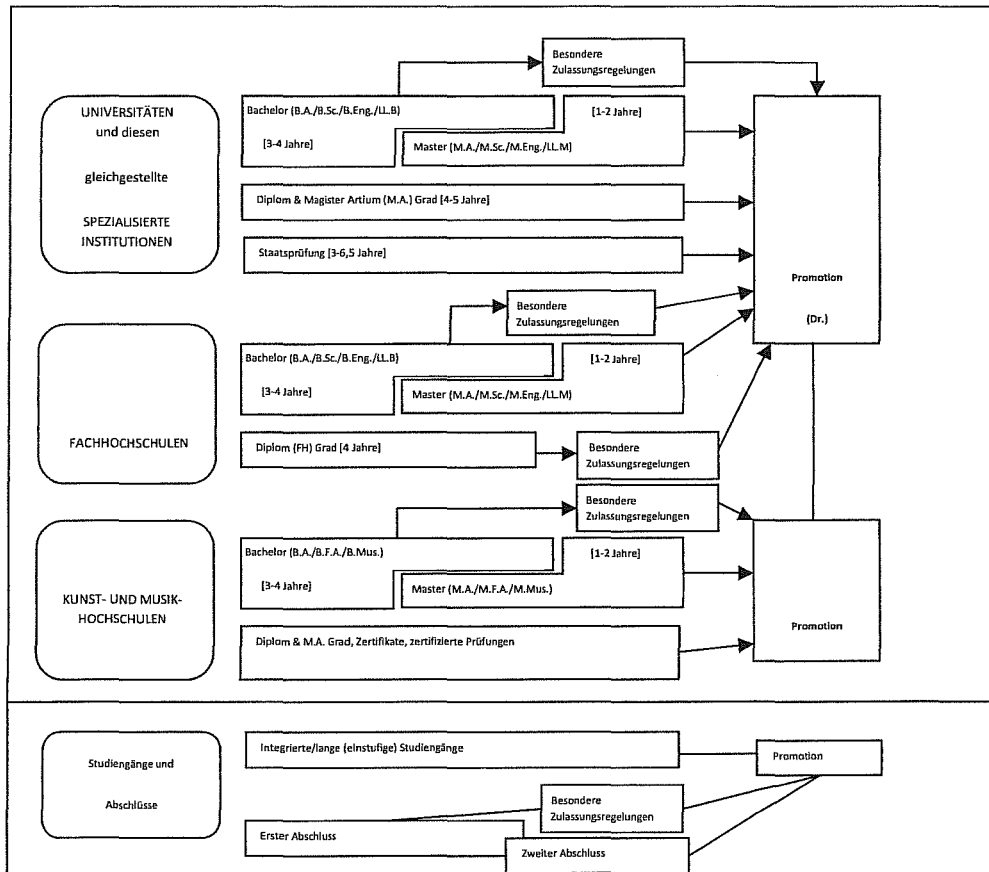
### 8.3 Anerkennung/Akkreditierung von Studiengängen und Abschlüssen

Um die Qualität und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen sicher zu stellen, müssen sich sowohl die Organisation und Struktur von Studiengängen als auch die grundsätzlichen Anforderungen an Studienabschlüsse an den Prinzipien und Regelungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) orientieren.<sup>3</sup> Seit 1999 existiert ein bundesweites Akkreditierungssystem für Studiengänge unter der Aufsicht des Akkreditierungsrates, nach dem alle neu eingeführten Studiengänge akkreditiert werden. Akkreditierte Studiengänge sind berechtigt, das Qualitätssiegel des Akkreditierungsrates zu führen.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Ländergemeinsame Strukturvorgaben gemäß § 9 Abs. 2 HRG für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i.d.F. vom 21.4.2005).

<sup>4</sup> „Gesetz zur Errichtung einer Stiftung „Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland“, in Kraft getreten am 26.02.05, GV. NRW. 2005, Nr. 5, S. 45, in Verbindung mit der Vereinbarung der Länder zur Stiftung „Stiftung: Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004).

Tab. 1: Institutionen, Studiengänge und Abschlüsse im Deutschen Hochschulsystem



#### 8.4 Organisation und Struktur der Studiengänge

Die folgenden Studiengänge können von allen drei Hochschultypen angeboten werden. Bachelor- und Masterstudiengänge können nacheinander, an unterschiedlichen Hochschulen, an unterschiedlichen Hochschultypen und mit Phasen der Erwerbstätigkeit zwischen der ersten und der zweiten Qualifikationsstufe studiert werden. Bei der Planung werden Module und das Europäische System zur Akkumulation und Transfer von Kreditpunkten (ECTS) verwendet, wobei einem Semester 30 Kreditpunkte entsprechen.

##### 8.4.1 Bachelor

In Bachelorstudiengängen werden wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsfeldbezogene Qualifikationen vermittelt. Der Bachelorabschluss wird nach 3 bis 4 Jahren vergeben.

Zum Bachelorstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Bachelor abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.

Studiengänge der ersten Qualifikationsstufe (Bachelor) schließen mit den Graden Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) oder Bachelor of Music (B.Mus.) ab.

##### 8.4.2 Master

Der Master ist der zweite Studienabschluss nach weiteren 1 bis 2 Jahren. Masterstudiengänge sind nach den Profiltypen „stärker anwendungsorientiert“ und „stärker forschungsorientiert“ zu differenzieren. Die Hochschulen legen für jeden Masterstudiengang das Profil fest.

Zum Masterstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Master abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.

Studiengänge der zweiten Qualifikationsstufe (Master) schließen mit den Graden Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) oder Master of Music (M.Mus.) ab. Weiterbildende Masterstudiengänge, sowie solche, die inhaltlich nicht auf den vorangegangenen Bachelorstudiengang aufbauen können andere Bezeichnungen erhalten (z.B. MBA).

##### 8.4.3 Integrierte „lange“ einstufige Studiengänge: Diplom, Magister Artium, Staatsprüfung

Ein integrierter Studiengang ist entweder mono-disziplinär (Diplomabschlüsse und die meisten Staatsprüfungen) oder besteht aus einer Kombination von entweder zwei Hauptfächern oder einem Haupt- und zwei Nebenfächern (Magister Artium). Das Vorstudium (1,5 bis 2 Jahre) dient der breiten Orientierung und dem Grundlagenwerb im jeweiligen Fach. Eine Zwischenprüfung (bzw. Vordiplom) ist Voraussetzung für die Zulassung zum Hauptstudium, d.h. zum fortgeschrittenen Studium und der Spezialisierung. Voraussetzung für den Abschluss sind die Vorlage einer schriftlichen Abschlussarbeit (Dauer bis zu 6 Monaten) und umfangreiche schriftliche und mündliche Abschlussprüfungen. Ähnliche Regelungen gelten für die Staatsprüfung. Die erworbene Qualifikation entspricht dem Master.

- Die Regelstudienzeit an *Universitäten* beträgt bei integrierten Studiengängen 4 bis 5 Jahre (Diplom, Magister Artium) oder 3 bis 6,5 Jahre (Staatsprüfung). Mit dem Diplom werden ingenieur-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge abgeschlossen. In den Geisteswissenschaften ist der entsprechende Abschluss in der Regel der Magister Artium (M.A.). In den Sozialwissenschaften variiert die Praxis je nach Tradition der jeweiligen Hochschule. Juristische, medizinische, pharmazeutische und Lehramtsstudiengänge schließen mit der Staatsprüfung ab.

Die drei Qualifikationen (Diplom, Magister Artium und Staatsprüfung) sind akademisch gleichwertig. Sie bilden die formale Voraussetzung zur Promotion. Weitere Zulassungsvoraussetzungen können von der Hochschule festgelegt werden, s. Abschnitt 8.5.

- Die Regelstudienzeit an *Fachhochschulen* (FH) beträgt bei integrierten Studiengängen 4 Jahre und schließt mit dem Diplom (FH) ab. Fachhochschulen haben kein Promotionsrecht; qualifizierte Absolventen können sich für die Zulassung zur Promotion an promotionsberechtigten Hochschulen bewerben, s. Abschnitt 8.5.

- Das Studium an *Kunst- und Musikhochschulen* ist in seiner Organisation und Struktur abhängig vom jeweiligen Fachgebiet und der individuellen Zielsetzung. Neben dem Diplom- bzw. Magisterabschluss gibt es bei integrierten Studiengängen Zertifikate und zertifizierte Abschlussprüfungen für spezielle Bereiche und berufliche Zwecke.

#### 8.5 Promotion

Universitäten sowie gleichgestellte Hochschulen und einige Kunst- und Musikhochschulen sind promotionsberechtigt. Formale Voraussetzung für die Zulassung zur Promotion ist ein qualifizierter Masterabschluss (Fachhochschulen und Universitäten), ein Magisterabschluss, ein Diplom, eine Staatsprüfung oder ein äquivalenter ausländischer Abschluss. Besonders qualifizierte Inhaber eines Bachelorgrades oder eines Diplom (FH) können ohne einen weiteren Studienabschluss im Wege eines Eignungsfeststellungsverfahrens zur Promotion zugelassen werden. Die Universitäten bzw. promotionsberechtigten Hochschulen regeln sowohl die Zulassung zur Promotion als auch die Art der Eignungsprüfung. Voraussetzung für die Zulassung ist außerdem, dass das Promotionsprojekt von einem Hochschullehrer als Betreuer angenommen wird.

#### 8.6 Benotungsskala

Die deutsche Benotungsskala umfasst üblicherweise 5 Grade (mit zahlenmäßigen Entsprechungen; es können auch Zwischennoten vergeben werden): „Sehr gut“ (1), „Gut“ (2), „Befriedigend“ (3), „Ausreichend“ (4), „Nicht ausreichend“ (5). Zum Bestehen ist mindestens die Note „Ausreichend“ (4) notwendig. Die Bezeichnung für die Noten kann in Einzelfällen und für den Doktorgrad abweichen.

Außerdem verwenden Hochschulen zum Teil bereits die ECTS-Benotungsskala, die mit den Graden A (die besten 10%), B (die nächsten 25%), C (die nächsten 30%), D (die nächsten 25%) und E (die nächsten 10%) arbeitet.

#### 8.7 Hochschulzugang

Die Allgemeine Hochschulreife (Abitur) nach 12 bis 13 Schuljahren ermöglicht den Zugang zu allen Studiengängen. Die Fachgebundene Hochschulreife ermöglicht den Zugang zu bestimmten Fächern. Das Studium an Fachhochschulen ist auch mit der Fachhochschulreife möglich, die in der Regel nach 12 Schuljahren erworben wird. Der Zugang zu Kunst- und Musikhochschulen kann auf der Grundlage von anderen bzw. zusätzlichen Voraussetzungen zum Nachweis einer besonderen Eignung erfolgen.

Die Hochschulen können in bestimmten Fällen zusätzliche spezifische Zulassungsverfahren durchführen.

#### 8.8 Informationsquellen in der Bundesrepublik

- Kultusministerkonferenz (KMK) (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland); Lennéstr. 6, D-53113 Bonn; Fax: +49(0)228/501-229; Tel.: +49(0)228/501-0  
- Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZaB) als deutsche NARIC; [www.kmk.org](http://www.kmk.org); E-Mail: [zab@kmk.org](mailto:zab@kmk.org)  
- "Dokumentations- und Bildungsinformationsdienst" als deutscher Partner im EURYDICE-Netz, für Informationen zum Bildungswesen in Deutschland ([www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm](http://www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm)); E-Mail: [eurydice@kmk.org](mailto:eurydice@kmk.org)  
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Alhrstr. 39, D-53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-110; Tel.: +49(0)228/887-0; [www.hrk.de](http://www.hrk.de); E-Mail: [sekr@hrk.de](mailto:sekr@hrk.de)  
- "Hochschulkompass" der Hochschulrektorenkonferenz, enthält umfassende Informationen zu Hochschulen, Studiengängen etc. ([www.hochschulkompass.de](http://www.hochschulkompass.de))

**TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
CAROLO-WILHELMINA  
zu Braunschweig**

---

**Diploma Supplement**

This Diploma Supplement model was developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

---

**1. HOLDER OF THE QUALIFICATION**

- 1.1 Family Name /1.2 First Name
- 1.3 Date, Place, Country of Birth
- 1.4 Student ID Number or Code

**2. QUALIFICATION**

- 2.1 Name of Qualification (full, abbreviated; in Original language)  
Master of Science (M.Sc.)  
  
Title Conferred (full, abbreviated; in Original language)  
not applicable
- 2.2 Main Field(s) of Study  
Environmental Engineering
- 2.3 Institution Awarding the Qualification (in original language)  
Technische Universität Braunschweig (founded 1745)  
Department of Architecture, Civil Engineering and Environmental Sciences  
  
Status (Type / Control)  
University /State Institution
- 2.4 Institution Administering Studies (in original language)  
[same]  
  
Status (Type 1 Control)  
[same,same]
- 2.5 Language(s) of Instruction/Examination German  
German

**3. LEVEL OF THE QUALIFICATION**

- 3.1 Level  
Graduate/Second Degree, by research with thesis
- 3.2 Official Length of Program  
2 years (120 ECTS credits)
- 3.3 Access Requirements  
Bachelor Degree or equivalent degree (three or four years) in the same or related field



#### **4. CONTENTS AND RESULTS GAINED**

##### **4.1 Mode of Study**

Full-time, two years

##### **4.2 Program Requirements**

The master holder has - after familiarization - the ability to achieve widespread activities independently and on his own responsibility. To this belong for instance:

- Demand analyses, feasibility studies, LCA, Regional Governance;
- Development, conception, planning, construction and operation of supply and disposal units, of units for water management, of traffic infrastructure and facilities for air pollution control and soil remediation;
- Resolution of subject-specific problems under consideration of economical, ecological and social aspects;
- Management, survey and implementation of widespread technical functions in the area of water management, energy management, supply and disposal management, environmentally and resource compatible construction, traffic and infrastructure, soil protection and geotechnique;
- Consideration of sustainability and the conscientious application of personal, material and financial resources;
- Management, survey and implementation of complicated and widespread development and research projects;
- Execution and analysis of investigations and measurements in environmental matrices, laboratories, workshops and construction material testing centers;
- Conception, implementation, analysis and monitoring in the framework of survey and execution;
- Development of business strategies.

##### **4.3 Program Details**

See (ECTS) Transcript for list of courses and grades; and "Prüfungszeugnis" (Final Examination Certificate) for subjects assessed in final examinations (written and oral); and topic of thesis, including grading

##### **4.4 Grading Scheme**

General grading scheme: 1 = "Very Good", 2 = "Good", 3 = "Satisfactory", 4 = "Sufficient", 5 = "Fail"  
1,0 is the highest grade, the minimum passing grade is 4,0.

##### **4.5 Overall Classification (in original language)**

#### **5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION**

##### **5.1 Access to Further Study**

Access to PhD programmes/doctorate in accordance with further admission regulations.

##### **5.2 Professional Status**

Not applicable

#### **6. ADDITIONAL INFORMATION**

##### **6.1 Additional Information**

Not applicable

##### **6.2 Further Information Sources**

<http://www.tu-braunschweig.de/>  
<http://www.tu-braunschweig.de/bau>

## 7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

Urkunde über die Verleihung des Grades vom [Date]

Prüfungszeugnis vom [Date]

Transcript of Records vom [Date]

Certification Date: \_\_\_\_\_

Chairman Examination Committee

(Official Stamp/Seal)

## 8. NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of higher education that awarded it.

## 8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM<sup>1</sup>

### 8.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).<sup>2</sup>

- *Universitäten* (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.

- *Fachhochschulen* (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.

- *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organization of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

### 8.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

<sup>1</sup> The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement. All information as of 1 July 2005.

<sup>2</sup> *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the *Länder*. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated "long" (one-tier) programmes leading to *Diplom-* or *Magister Artium* degrees or completed by a *Staatsprüfung* (State Examination).

Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated "long" programmes. These programmes are designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

For details cf. Sec. 8.4.1, 8.4.2, and 8.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

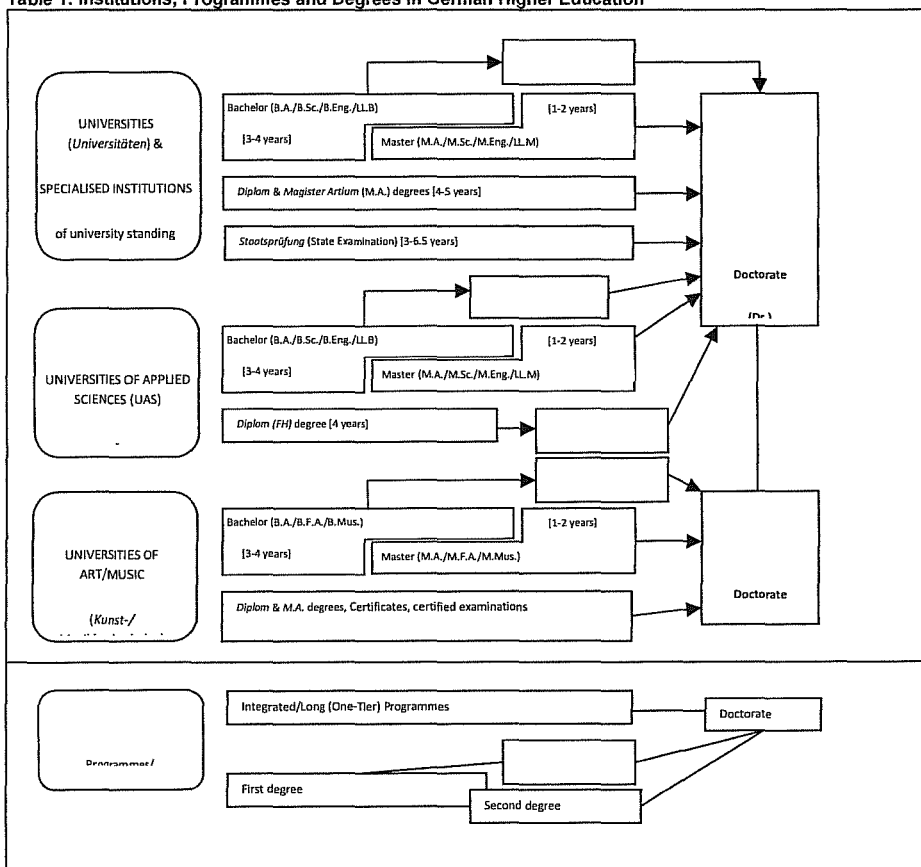
### 8.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany (KMK).<sup>3</sup> In 1999, a system of accreditation for programmes of study has become operational under the control of an Accreditation Council at national level. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the quality-label of the Accreditation Council.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Common structural guidelines of the *Länder* as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 10.10.2003, as amended on 21.4.2005).

<sup>4</sup> "Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany'", entered into force as from 26.2.2005, GV. NRW. 2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the *Länder* to the Foundation "Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany" (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004).

Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education



## 8.4 Organization and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

### 8.4.1 Bachelor

Bachelor degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years.

The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.

First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) or Bachelor of Music (B.Mus.).

### 8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types "more practice-oriented" and "more research-oriented". Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme.

The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.). Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

### 8.4.3 Integrated "Long" Programmes (One-Tier): Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung

An integrated study programme is either mono-disciplinary (*Diplom* degrees, most programmes completed by a *Staatsprüfung*) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (*Magister Artium*). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An Intermediate Examination (*Diplom-Vorprüfung* for *Diplom* degrees; *Zwischenprüfung* or credit requirements for the *Magister Artium*) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specializations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a *Staatsprüfung*. The level of qualification is equivalent to the Master level.

- Integrated studies at *Universitäten (U)* last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom* degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium* (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical, pharmaceutical and teaching professions are completed by a *Staatsprüfung*.

The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 8.5.

- Integrated studies at *Fachhochschulen (FH)*/Universities of Applied Sciences (UAS) last 4 years and lead to a *Diplom (FH)* degree. While the *FH/UAS* are non-doctorate granting institutions, qualified graduates may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.

- Studies at *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organization, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

## 8.9 Doctorate

Universities as well as specialized institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor or a *Diplom (FH)* degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine

aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

### 8.10 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): "*Sehr Gut*" (1) = Very Good; "*Gut*" (2) = Good; "*Befriedigend*" (3) = Satisfactory; "*Ausreichend*" (4) = Sufficient; "*Nicht ausreichend*" (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is "*Ausreichend*" (4). Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees.

In addition institutions may already use the ECTS grading scheme, which operates with the levels A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), and E (next 10 %).

### 8.11 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife, Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission to particular disciplines. Access to *Fachhochschulen* (UAS) is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other or require additional evidence demonstrating individual aptitude.

Higher Education Institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

### 8.12 National Sources of Information

- Kultusministerkonferenz (KMK) [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany]; Lennéstrasse 6, D-53113 Bonn; Fax: +49(0)228/501-229; Phone: +49(0)228/501-0
- Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NARIC; [www.kmk.org](http://www.kmk.org); E-Mail: [zab@kmk.org](mailto:zab@kmk.org)
- "Documentation and Educational Information Service" as German EURYDICE-Unit, providing the national dossier on the education system ([www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm](http://www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm)); E-Mail: [eurydice@kmk.org](mailto:eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK) [German Rectors' Conference]; Ahrstrasse 39, D-53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-110; Phone: +49(0)228/887-0; [www.hrk.de](http://www.hrk.de); E-Mail: [sekr@hrk.de](mailto:sekr@hrk.de)
- "Higher Education Compass" of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc. ([www.higher-education-compass.de](http://www.higher-education-compass.de))

**Masterarbeit****24 LP****fachübergreifende Fallstudie 12 LP****Vertiefungsbereich (Wahl von 1 Fach á 24 LP, 2 Fächern á 18 LP)  $\Sigma$  60LP****Wasser-  
wesen****(18 oder  
24 LP)****Energie-  
technik****(18 oder  
24 LP)****Ver- und  
Entsorgungs-  
wirtschaft  
(18 oder  
24 LP)****Umwelt- u.  
ressourcen-  
gerechtes  
Bauen  
(18 oder  
24 LP)****Verkehr  
und Infra-  
struktur  
(18 oder  
24 LP)****Umwelt-  
monitoring  
und Mo-  
dellierung  
(18 oder  
24 LP)****Boden-  
schutz und  
Geotechnik  
(18 oder  
24 LP)****Grundlagenbereich** **$\Sigma$  24 LP**

**Modellierung & numerische Simulation von Strömungen , Multivariate statistische Verfahren, Ökologie und Naturschutz , Urbane Meteorologie und Stadtklima , Grundlagen des Umwelt- und Ressourcenschutzes, Schadstoffe in der Umwelt , Grundlagen der Finite Elemente Methode, Umweltökonomie und –recht**

## Anlage 5

### Modulliste inkl. Qualifikationsziele und Prüfungsmodalitäten

Modulbezeichnung: **Modellierung & numerische Simulation von Strömungen (Grundlagenmodul)**

Leistungspunkte: 6      SWS: 5

**Qualifikationsziele:**

Den Studenten/innen erlangen einen Überblick über wesentliche Kontinuumsmodelle der Strömungsmechanik und deren Beziehung untereinander. Die Studierenden werden in die Lage versetzt zu erkennen, wo einfache Ansätze tragfähig und wo komplexe Modelle nötig sind. Aufbauend auf dem in a) erworbenem Modellverständnis lernen die Studierenden numerische Methoden eingeführt, um die Modellgleichungen effizient zu lösen. Zusätzlich sind die Studierenden in der Lage unter Verwendung eines kommerziellen CFD-Codes die Lösung typischer strömungsmechanischer Probleme im Bauingenieurwesen zu erkennen.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

[Modellierung von Strömungen]

Klausur (90 Min.); 3/6 LP

---

Modulbezeichnung: **Multivariate statistische Verfahren**

Leistungspunkte: 6      SWS: 4

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden lernen multivariate statistische Methoden kennen die bei ökologischen Untersuchungen häufig angewendet werden. Dabei werden die Studierenden in die Lage versetzt, zu entscheiden, welche Verfahren für welche Art von Daten und Hypothesen geeignet sind und wie die Ergebnisse interpretiert werden müssen. Die Studierenden können die in der Vorlesung behandelten theoretischen Grundlagen sowie die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren in der Übung auf konkrete Beispiele und Fragestellungen anwenden.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

Klausur (max. 120 Min.)

---

Modulbezeichnung: **Ökologie und Naturschutz**

Leistungspunkte: 6      SWS: 4,5

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundlagen der Ökologie von Organismen, Populationen, Lebensgemeinschaften und Lebensräumen sowie über spezifische Probleme der Naturschutzforschung und der Landschaftsplanung. Sie werden in die Lage versetzt, ökologische Fragestellungen selbstständig zu bearbeiten.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

Seminarvortrag, Prüfungsvorleistung: Praktikumsprotokoll

---

Modulbezeichnung: **Stadtklimatologie**

Leistungspunkte: 6      SWS: 4

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erlangen ein Verständnis der Auswirkungen von Oberflächenversiegelung, Bauten und deren Materialien auf das städtische Lokalklima. Die Modifikation der urbanen Strahlungs- und Wärmebilanz sowie der Oberfläche/Atmosphäre Austausch in Städten wird thematisiert. Die Studierenden erlernen die Anwendung von Modellierungsansätze zur Beantwortung stadtklimatischer Fragestellungen.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:  
Klausur oder mdl. Prüfung

---

**Modulbezeichnung: Grundlagen des Umwelt- und Ressourcenschutzes**

Leistungspunkte: 6      SWS: 4

**Qualifikationsziele:**

[Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen des Umwelt und Ressourcenschutzes]

Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über biologische, chemische und physikalische Prozesse sowie Abläufe von Verfahren im technischen Umwelt- und Ressourcenschutz (Stoffkreisläufe, Ressourcenökonomie, alternative Behandlungskonzepte). Sie sind befähigt, auf Grundlage dieses Wissens Auslegungskenngrößen für konzeptionelle und verfahrenstechnischen Lösungen zu erarbeiten.

[Ökobilanzierung]

Die Studierenden kennen die zu Grunde liegenden Normen und können die Methodik auf unterschiedliche Fragestellungen anwenden. Sie sind in der Lage vorliegende Ökobilanzen sowie deren Belastbarkeit in fachlich korrekter Weise zu beurteilen und die Ergebnisse in einen übergeordneten Kontext einzuordnen. Sie sind durch Vermittlung der Grundlagen und Vorgehensweisen in der Lage, die Erstellung von Ökobilanzen anhand von Fallbeispielen vorzunehmen. Dies beinhaltet die Fertigkeit die einzelnen Verfahrensschritte zu erarbeiten und die Inhalte der Sach- und Wirkungsbilanzen in eine ganzheitliche ökobilanzielle Betrachtung zu überführen sowie hieraus die kritische verbalargumentative Bewertung abzuleiten.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:  
Klausur bzw. mündliche Prüfung

---

**Modulbezeichnung: Schadstoffe in der Umwelt**

Leistungspunkte: 6      SWS: 4

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden lernen die Planung von Untersuchungsstrategien zur Beurteilung organischer Chemikalien in verschiedenen Umweltkompartimenten (Labor-, Lysimeter- und Freilandstudien) und werden in die Lage versetzt, die Einschätzung grundlegender Methoden der Rückstands- und Radiotraceranalytik vorzunehmen. Sie erlangen Kenntnis der wichtigsten anorganischen Schadstoffe und deren Verhalten in der Umwelt auf verschiedenen Skalen (lokal, regional, global) und Erlernen Bewertungskriterien kontaminierter Standorte (Böden, Grundwasser und Gewässer) sowie erhalten einen Überblick über die wichtigsten Sanierungskonzepte kontaminierter Böden und Grundwässer.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:  
mündliche oder schriftliche Modulabschlussprüfung

---

**Modulbezeichnung: Grundlagen der Finite Elemente Methode (Grundlagenmodul)**

Leistungspunkte: 6      SWS: 5

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden sind in der Lage, für ein vorgegebenes Tragwerk die beschreibenden Arbeitsgleichungen zu diskretisieren, entsprechende Randbedingungen zu setzen, die Ergebnisse zu interpretieren und anhand von Konvergenzstudien zu bewerten.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:  
Klausur 90 Min, Anerkennung der Hausübung

---

**Modulbezeichnung: Umweltökonomie und -recht**

Leistungspunkte: 6      SWS: 4

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse der Rechtsgrundlagen im Bereich des Umwelt- und Völkerrechts, des Genehmigungsrechts sowie der Umweltökonomie und werden in die Lage versetzt, die grundlegenden Kenntnisse auf einzelne Fälle anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, an internationalen Verhandlungen teilzunehmen und ihr fachliches Wissen einzubringen sowie die Erkenntnisse bei planerischen Vorhaben zu nutzen und in unternehmensstrategische Überlegungen (z.B. Marktentwicklung, Technikbedarf, Fördermittel/Subventionen) einfließen zu lassen.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:  
Klausur bzw. mündliche Prüfung

---

**Modulbezeichnung: Naturnaher Wasserbau**

Leistungspunkte: 6      SWS: 7

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über alle wesentlichen Aspekte des naturnahen Wasserbaus. Sie werden damit in die Lage versetzt, naturnahe Bauweisen zu planen und wasserbauliche Gesamtkonzepte für naturnahe Umgestaltungen und Unterhaltungsmaßnahmen zu erstellen. Die praxisnahe Ausbildung wird durch Übungen im Lehlabor und Gelände unterstrichen. Neben wasserbaulichen werden auch ökologische Inhalte vermittelt, um die Studenten auf die im Berufsleben geforderte interdisziplinäre Zusammenarbeit im Bereich des naturnahen Wasserbaus vorzubereiten.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:  
[Naturnaher Wasserbau] Klausur 120 Minuten oder mündl. Prüfung; 4/6 LP;  
[Gerinnehydraulik - naturnah] Referat und Hausarbeit; 1/6 LP  
[Widerstandsverhalten von Bewuchs] mündliche Prüfung; 1/6 LP  
[Fließgewässerökologie] mündliche Prüfung; 1/6 LP

---

**Modulbezeichnung: Hydrologie und Wasserwirtschaft**

Leistungspunkte: 6      SWS: 6

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erlangen Kenntnis der Prozesse Abflussbildung, Abflusskonzentration und Wellenablauf der Hydrologie und deren Umsetzung in Simulationsmodelle; Nutzung von Rechnern zur Niederschlag-Abfluss-Simulation eines kleinen Einzugsgebiets, sie erhalten einen Überblick zur Bewertung wasserwirtschaftlicher Projekte nach Nutzen-Kosten-Kriterien und anderen Kriterien. Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis der komplexen hydrogeologischen Prozesse und der Modelltechnik zur Nachbildung dieser Prozesse.



Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:  
[Hydrologie und Wasserwirtschaft] Klausur oder mündl. Prüfung; 3/6 LP  
[Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung] Klausur oder mündl. Prüfung; 3/6 LP

---

Modulbezeichnung: **Numerische Methoden im Grund- und Oberflächenwasser**

Leistungspunkte: 6      SWS: 7

Qualifikationsziele:

Neben dem theoretischen Hintergrund zur hydraulischen Berechnung von Oberflächengewässern und Grundwasserströmungen erwerben die Studierenden Kenntnisse über die numerische Modellierung der hydraulischen Vorgänge. Zudem werden Kenntnisse zur Konstruktion durchsickerter Bauwerke wie Dämme und Deiche vermittelt. Die Studierenden werden an verschiedene numerische Programme herangeführt, wobei bei der praktischen Anwendung besonderer Wert auf die kritische Diskussion der Ergebnisse gelegt wird.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

[Numerische Methoden im Grund- und Oberflächenwasser]

Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung; 4/6 LP

[Gerinnehydraulik - numerisch]

Referat und Hausarbeit; 1/6 LP

[Hydraulik im Damm- und Deichbau]

mündliche Prüfung; 1/6 LP

[Numerische Berechnung von Grundwasserströmungen im Damm- und Deichbau]

mündliche Prüfung; 1/6 LP

---

Modulbezeichnung: **Flussgebietsmanagement**

Leistungspunkte: 6      SWS: 4

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erlangen Kenntnis der Grundlagen von hydrologischen und hydraulischen Simulationsmodellen sowie vertiefte Kenntnisse der Geodatenverarbeitung und der Kartenerzeugung. Sie werden in die Lage versetzt, die Programmierung von graphischen Oberflächen vorzunehmen und Datenzugriff im GIS sicherzustellen. Weiterhin erlernen die Studierenden die Geodatenaufbereitung für hydrologische Simulationsmodelle.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

[Flussgebietsmanagement]

Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung; 3/6 LP

[GIS - Anwendungen im Flussgebietsmanagement]

Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung; 3/6 LP

---

Modulbezeichnung: **Gewässerschutz**

Leistungspunkte: 6      SWS: 5

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind in der Lage, die naturwissenschaftlich-technische Quantifizierung der Gewässergüte vorzunehmen und erlangen Kenntnis der Interaktion von Wassermenge und Wasserqualität. Sie erhalten einen Überblick zur Modelltechnik; Lösungen zur Verminderung der Gewässerverschmutzung.

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Erfassung und Aufbereitung von hydrometeorologischen Daten und Qualitätsdaten als Input für Simulationsmodelle sowie die Beurteilung

der Unsicherheiten in den Daten vorzunehmen. Die Studierenden kennen rechtliche Grundlagen, haben ein Verständnis für das Ursachen-Wirkungsprinzip der Gewässerbelastung und für die Quantifizierung der Verursacher der Gewässerverschmutzung

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

[Modellierung der Gewässergüte]

Klausur 75 Minuten oder mündliche Prüfung; 3/6 LP

[Messtechnik für Wassermenge und Gewässergüte]

Klausur, Ausarbeitung/Kolloquium; 2/6 LP

[Diffuser Stoffeintrag und -umsatz in Gewässern]

Klausur oder mündliche Prüfung; 1/6 LP

---

#### Modulbezeichnung: **Fossile Energien**

Leistungspunkte: 7      SWS: 5

##### Qualifikationsziele:

Der erfolgreiche Besuch des Moduls Energiewirtschaft und Kraftwerke stattet die Teilnehmer mit Grundkenntnissen über unterschiedliche Kraftwerkstechnologien aus. Ferner wird die historische Entwicklung der Energiewirtschaft von ersten Gleichstromgeneratoren zum aktuellen multinationalen Wechselspannungs-Versorgungsnetz vermittelt. Zudem sind Studenten nach Abschluss des Moduls in der Lage die Prozesskette Stromerzeugung Stromhandel Stromtransport Stromverbrauch grundsätzlich nachvollziehen zu können. Die Zusammenhänge zwischen (umwelt-)politischen Vorgaben und wirtschaftlichem Handeln werden erläutert und stellen eine solide Basis für weitere Vertiefungsmodule im Bereich der Energiewirtschaft dar.

Den Studenten erwerben fundierte Kenntnisse über die Möglichkeiten und Verfahren zur Förderung, Veredelung und Umsetzung fossiler Brennstoffe und Biomasse. Mit diesen Kenntnissen sind nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul in der Lage, Verbrennungs- Vergasungsanlagen für die unterschiedlichen Brennstoffe und Brennstoffzellen auszulegen. Mit den erworbenen fundierten Kenntnissen können sie unter Einbeziehung anderer Disziplinen Konzepte und Lösungen entwickeln.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

[Elektrische Energiewirtschaft und Kraftwerke] Mündliche Prüfung; 3/7 LP

[Brennstoffe, Feuerungen und Brennstoffzellen (Energietechnik II)] schriftliche Klausur (2 Stunden) oder mündlich Prüfung, je nach Anzahl der Prüflinge; 4/7 LP

---

#### Modulbezeichnung: **Regenerative Energien**

Leistungspunkte: 7      SWS: 6

##### Qualifikationsziele:

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über geothermische Anlagen, Wasserkraftwerke, Windenergie, Photovoltaik, thermische Solarkraftwerke und Biomasseverwertungsanlagen. Die Studenten werden befähigt, die Vorteile und Chancen, aber auch Limitationen der Nutzung von regenerativen Energien zu verstehen und zu bewerten. Sie werden in die Lage versetzt, entsprechende Energiesysteme für regionale Anwendungen zu konzipieren und zu überplanen.

Am Beispiel Energiesystem Biomassenutzung sollen die Studierenden darüber hinaus in die Lage versetzt werden, Gesamtkonzeptionen zur Biomassenutzung auf Vorplanungsebene zu erarbeiten unter Einbeziehung der gesamten Systemkette wie regionale Stoffstrom- und Potenzialanalysen, Systeme zur Biomassebereitstellung und Stoffwandlung sowie der Produktveredelung und Distribution/Vermarktung. Sie sollen in der Lage sein, die Konzeptentwicklung als integrativen Ansatz von Energiesystemen zu entwickeln.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

[Energiesysteme Geothermie, Wasser-, Wind- und Sonnenkraft]

Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung; 4/7 LP  
[Energiesysteme Biomassenutzung]  
Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung; 3/7 LP

---

Modulbezeichnung: **Energiesysteme und nachhaltige Energiewirtschaft**

Leistungspunkte: 10    SWS: 14

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erwerben ein tiefergehendes Verständnis der Energietechnik von Einzelkomponenten der Energiewandlung bis zum komplexen System. Sie sind in der Lage Lösungen für die Herausforderungen an eine nachhaltige Energiewirtschaft zu finden und Energiewandlungsketten quantitativ zu bewerten.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:  
Prüfungsleistung;

[Systemintegration Energie- und Stoffwandlungssysteme] Klausur oder mündliche Prüfung; 4/10 LP  
[eLearning Dezentrale Energiesysteme] Klausur oder mündliche Prüfung; 4/10 LP  
[Systemtechnik in der Photovoltaik] Klausur oder mündliche Prüfung; 3/10 LP  
[Energiewirtschaft im Wandel – Auswirkungen der Liberalisierung] Klausur o mündliche Prüfung; 3/10 LP  
[Innovative Energiesysteme] Klausur oder mündliche Prüfung; 4/10 LP  
[Luftreinhaltung und Atmosphärensenschutz] Klausur oder mündliche Prüfung; 4/10 LP  
[Konstruktion von Windkraftanlagen] Klausur oder mündliche Prüfung; 2/10 LP  
[Konstruktion von Wasserkraftanlagen und Gezeitenkraftwerken] Klausur o mündliche Prüfung; 2/10 LP

---

Modulbezeichnung: **Siedlungswasserwirtschaft I**

Leistungspunkte: 6    SWS: 5

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Ziele und Verfahren der kommunalen Abwasserreinigung. Aufbauend auf den Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft werden die Kenntnisse zum Verständnis, zur Planung sowie zum Bau und Betrieb von entsprechenden Anlagentechniken durch die Studierenden erlernt, so dass sie in die Lage versetzt sind, derartige Techniken zu dimensionieren und realisieren. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Ziele und Verfahren der kommunalen Klärschlammbehandlung und -entsorgung. Aufbauend auf den Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft werden die Kenntnisse zum Verständnis, zur Planung sowie zum Bau und Betrieb von entsprechenden Anlagentechniken durch die Studierenden erlernt, so dass sie in die Lage versetzt sind, derartige Techniken zu dimensionieren und realisieren.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:  
Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung (1h)

---

Modulbezeichnung: **Siedlungswasserwirtschaft II**

Leistungspunkte: 6    SWS: 4

Qualifikationsziele:

[Bemessung und Auslegung von Anlagen]  
Anhand konkreter Fallbeispiele erlernen die Studierenden ausgehend von der Grundlagenermittlung die Dimensionierung und Bemessung unterschiedlicher Anlagen zur Abwasser- und Klärschlammbehandlung.

[Anaerobtechnik, Industrie- und Sickerwasserreinigung]

Die Studierenden sollen vertiefte Kenntnisse bezüglich der gesamten Verfahrenskette, der unterschiedlichen Zusammenhänge sowie möglicher Restriktionen im Bereich der Anaerobtechnik sowie der Industrieabwasser- und Sickerwasserreinigung erwerben. Hierzu gehört auch die Kenntnis möglicher anschließender Verwertungsketten insbesondere bei der Anaerobtechnik.

[Praktikum/Seminar zur Verfahrenstechnik der Abwasser-, Schlamm- und Wasserbehandlung]

Im Praktikum werden von den Studenten unter anderem durch Laborversuche praktische Erfahrungen gesammelt. Die Versuchsergebnisse werden ausgewertet und den anderen Teilnehmern des Seminars im Rahmen einer Präsentation mit anschließendem Kolloquium vorgestellt.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

[Bemessung und Auslegung von Anlagen]

Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfung; 3/6 LP

[Anaerobtechnik, Industrie- und Sickerwasserreinigung]

Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfung; 3/6 LP

[Praktikum/Seminar zur Verfahrenstechnik der Abwasser-, Schlamm- und Wasserbehandlung]

Referat mit Kolloquium; 3/6 LP

---

Modulbezeichnung: **Siedlungswasserwirtschaft III**

Leistungspunkte: 6      SWS: 4

Qualifikationsziele:

[Trinkwasser]

Die Studierenden erhalten einen Überblick über das Fachgebiet Trinkwasser und erwerben vertiefte Kenntnisse über Verfahren der Trinkwasseraufbereitung. Anhand von Beispielen zu Trinkwassergewinnungs- und aufbereitungsanlagen werden Sie in die Lage versetzt, derartige Anlagen zu dimensionieren. Die Studierenden werden in die Problematik der weltweiten Trinkwasserversorgung eingeführt.

[Wasserchemie und Wasseranalytik]

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über die Zusammenhänge der Wasserchemie sowie der im Fach Siedlungswasserwirtschaft erforderlichen Labor- und Online-Analytik. Hierbei werden die erforderlichen Grundlagen kurz wiederholt, um dann zu einem vertieften Verständnis der wasserchemischen Zusammenhänge, insbesondere auch dem Zusammenwirken zwischen anorganischen und organischen Inhaltsstoffen und Prozessen zu gelangen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, trinkwasserchemische, abwasserchemische sowie biochemische Fragestellungen aufzubereiten und Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

[Siedlungsentwässerung]

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über die Zusammenhänge in modernen Kanalisationsnetzen, um die hydraulischen sowie topographischen und betrieblichen Zusammenhänge zu analysieren und zu verstehen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, entsprechende Berechnungen eigenständig durchzuführen, vorhandene Anwendersoftware zu benutzen und zu verstehen und die dabei erzielten Berechnungsergebnisse sachgerecht zu beurteilen. Sie sind in der Lage Netze zu dimensionieren sowie bestehende Netze zu beurteilen.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung

---

Modulbezeichnung: **Abfall- und Ressourcenwirtschaft I**

Leistungspunkte: 6      SWS: 4

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über Aufgaben und Lösungsmethoden der kommunalen, der industriellen Abfall- und Ressourcenwirtschaft sowie der stoffstrombezogenen Kreislaufwirtschaft. Hierbei werden erforderliche Arbeitsschritte und Methoden zur Implementierung von Managementmaßnahmen und Anlagentechnologien erlernt. Bewertungsmethoden zur Beschreibung und Beurteilung ökonomischer, ökologischer und sozialer Auswirkungen werden erlernt und angewendet. Spezialkenntnisse werden erworben im Bereich der Nutzung regenerativer Energien aus Siedlungsabfällen sowie Reststoffen aus der Landwirtschaft. Mit diesem Wissen werden die Studenten in die Lage versetzt für kommunale sowie industrielle Unternehmen integrierte Lösungskonzeptionen zu entwickeln. Sie sind befähigt Dimensionierung und Bemessung unterschiedlicher technischer Systeme zur Abfall- und Ressourcenwirtschaft vorzunehmen zu entwickeln und planerisch umzusetzen. Sie erwerben die Kompetenz klassische Formen der Überwachung und des Controlling wahrzunehmen.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:  
Klausur 90 Minuten oder mündl. Prüfung (1 h)

---

**Modulbezeichnung: Abfall- und Ressourcenwirtschaft II**

Leistungspunkte: 6      SWS: 5

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden eignen sich die wesentlichen physikalischen Eigenschaften von Abfällen sowie deren Interaktion an und erwerben vertiefte Kenntnisse über den Bau und Betrieb von Deponien, deren Langzeitverhalten und Monitoring sowie die Möglichkeiten des Landfill minings. Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt, die wesentlichen dynamischen Prozesse einer Deponie zu beurteilen, die erforderlichen Bauwerksbestandteile zu dimensionieren und zu überplanen.

Die Studierenden verfügen über fundierte Kenntnisse über Verfahren zur thermischen Behandlung von Abfällen und sind in der Lage diese Anlagen auszulegen, zu berechnen und zu überplanen. Sie sind mit den Grundlagen des Abfallrechtes, hier besonders mit den gesetzlichen Vorschriften zur thermischen Behandlung von Abfällen, vertraut.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

[Urban mining, Deponiebau und Geotechnik der Abfälle] Klausur (60 Min.), 3/6 LP  
[Mechanische und thermische Behandlung von Abfällen] Klausur (60 Min.), 3/6 LP

---

**Modulbezeichnung: Abfall- und Ressourcenwirtschaft III**

Leistungspunkte: 6      SWS: 6

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die Lösung abfall- und siedlungswasserwirtschaftlicher Problemstellungen in Schwellen- und Entwicklungsländern unter Berücksichtigung landesspezifischer Aspekte. Die Befähigung zur Adaption geeigneter Konzepte und Technologien an vorgegebene Standorte unterschiedlicher Strukturen sowie Kenntnisse über Stoffstrommanagement und Ressourcenschutz mit besonderem Bezug zur Globalisierung bilden ein weiteres Lernziel. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, unter Berücksichtigung der landesspezifischen Rahmenbedingungen vorhandene Probleme zu analysieren und zu beurteilen sowie Lösungsstrategien zu erarbeiten und die zur Umsetzung erforderlichen organisatorischen (Regional Governance) und technischen Maßnahmen zu planen und auszuführen.

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über Technologien und Konzepte zur Emissionsvermeidung und -verminderung sowie zur Luftreinhaltung mit einer Fokussierung auf die Sektoren Abfall, Abwasser und Energieerzeugung. Sie sollen die Befähigung erlangen, Gesamtlösungen zu entwickeln, zu planen, umzusetzen/auszuführen und zu betreiben. Weiterhin sollen sie regionale und überregionale ökologische Zusammenhänge erkennen und bewerten können um diese Erkenntnisse bei den planerischen Aufgaben zu berücksichtigen.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:  
Klausur bzw. mündl. Prüfung, Vortrag, Kolloquium; 4/6 LP

[Technologien und Konzepte zur Luftreinhaltung und Klimaschutz]  
Klausur 60 Minuten oder mündl. Prüfung (1 h); 2/6 LP

---

Modulbezeichnung: **Energie- und komfortgerechte Gebäudeplanung**

Leistungspunkte: 6      SWS: 6

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden lernen die Zusammenhänge technischer Systeme von Gebäuden und Gebäudehüllen kennen und können die dafür notwendigen Komponenten auslegen. Wissenschaftliches Vorgehen für die Erarbeitung und Präsentation von komplexen Problemstellungen werden aufgezeigt. Die Studierenden sind in der Lage die erworbenen Fachkenntnisse zu kommunizieren und interdisziplinär zu diskutieren. Sie beherrschen die notwendigen Grundlagen des Vokabulars und erhalten Einblick in gebräuchliche Simulationsprogramme und Hilfsmittel als Schlüsselqualifikation für zukünftige Arbeiten in diesem Themenbereich.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

[Energiedesign] Referat; 2/6 LP

[Energieeffizient Planen und Sanieren] Theoriearbeit, Präsentation; 6/6, LP

[Thermische Gebäudesimulation] Parallel zur Seminarveranstaltung erlernen die Studierenden den Umgang mit Simulationswerkzeugen und erarbeiten Lösungen zur Verbesserung des thermischen und visuellen Komforts in Gebäuden; 2/6 LP

---

Modulbezeichnung: **Bauschäden, Bauwerksmonitoring, Kreislaufwirtschaft**

Leistungspunkte: 6      SWS: 6

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden lernen die wesentlichen planungs-, ausführungs- und nutzungsbedingten Schäden kennen, und zwar die zugrunde liegenden physikalischen, chemischen, mechanischen Schädigungsmechanismen und die daraus folgenden Schadensbilder. Ferner werden die wichtigsten Stoffe und Methoden der Instandsetzung erlernt. Der Schwerpunkt liegt auf Betonbauwerken. Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt, Schäden bei Planung und Ausführung zu vermeiden („aus Schäden lernen“), vorhandene Schäden zu beurteilen und geeignete Instandsetzungen zu planen und auszuführen.

Die Studierenden erlernen, welche Messaufgaben in der Materialprüfung gestellt werden und mit welchen Methoden Betonbauwerke überwacht werden können. Sie können dann Mess- und Überwachungsaufgaben konzipieren und umsetzen.

Die Studierenden erlernen Grundzüge der Kreislaufwirtschaft im Bauwesen, mit den Schwerpunkten: recyclinggerechte Baustoffe, nachhaltige Formen der Rücknahme von Bauwerken, geeignete Technologien zur Baureststoffaufbereitung und Qualitätsanforderungen an Re-Baustoffe. Es werden

Bewertungs- und Planungstools vermittelt, die Sie in der Lage versetzen, einzelfallbezogene Lösungsansätze zu entwickeln, zu planen und umzusetzen. Hierbei sollen neben den produkt- und verfahrenstechnischen Kenntnissen ausdrücklich auch ökonomische und ökologische Bewertungsinstrumentarien einbezogen werden.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

[Bauschäden - Entstehung, Vermeidung und Instandsetzung]

Klausur (60 Min); 2/6 LP

[Bauwerks- und Bauschadensuntersuchung]

Benotung der Übung; 1/6 LP

[Erstellung eines Gutachtens]

Testat Hausarbeit; 1/6 LP

[Bauwerksmonitoring und Messtechnik]

mündliche Prüfung oder Klausur (60 Min); 2/6 LP

[Kreislaufwirtschaft im Bauwesen] Klausur oder mündliche Prüfung; 2/6 LP

---

Modulbezeichnung: **Abdichtung und Isolierung von Bauwerken**

Leistungspunkte: 6      SWS: 6

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erlernen, welche Aufgaben bei der Bauwerksabdichtung gestellt werden und mit welchen Maßnahmen Bauwerke abgedichtet werden können. Sie können dann Abdichtungsaufgaben konzipieren und umsetzen.

Neben allgemeinen Grundlagen der konstruktiven Wärmedämmung von Gebäuden erlernen die Studierenden die bauphysikalischen und baustoffspezifischen Besonderheiten unterschiedlicher Systeme für die Dämmung von Bodenplatten, Kellerdecken, Kelleraußenwänden, Außenwänden und Dächern. So erkennen sie deren Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen vor baupraktischem und wirtschaftlichem Hintergrund. Die Studierenden werden so in die Lage versetzt, Dämmmaßnahmen planen, Schäden bei der Ausführung vermeiden und die Nachhaltigkeit der geplanten Maßnahme beurteilen zu können.

Sanierungsmaßnahmen können in Hinblick auf eine mögliche praxisgerechte Umsetzung konzipiert werden. Die Vorgehensweise in der Praxis zur Behebung von größeren Bauschäden sowie die dafür notwendige Bauwerksuntersuchungen sind bekannt. Problemschwerpunkte können abgeschätzt und Kostentreiber der Ausführung identifiziert werden.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

[Abdichten von Bauwerken] mündliche Prüfung; 2/6 LP

[Passive Wärmedämmung von Gebäuden] Klausur (60 Min); 2/6 LP

[Bauwerkserhaltung in der Praxis] Klausur (60 Min); 2/6 LP

---

Modulbezeichnung: **Gebäudetechnik**

Leistungspunkte: 6      SWS: 6

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind in der Lage, gebäudetechnische Anlagen zu planen, auszulegen und zu dimensionieren. Sie sind mit den fachspezifischen Darstellungsweisen und dem Fachvokabular vertraut, um mit anderen Ingenieurdisziplinen kommunizieren zu können.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

Klausur (180 Minuten). Eine Hausübung über zwei Semester (Zulassungsvoraussetzung für die Klausur).

---

Modulbezeichnung: **Raumordnung, Regional- und Bauleitplanung**

Leistungspunkte:6      SWS: 6

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erlangen Grundwissen über die Wechselbeziehungen zwischen Raum- und Stadtstrukturen sowie über verschiedene Planungsverfahren innerhalb der Raum- und Stadtplanung. Sie setzen sich mit den Instrumenten der Raumplanung auseinander und können den Einfluss wirtschaftlicher Aspekte beurteilen. Darüber hinaus erlangen sie Kenntnisse über Bewertungsverfahren, Analysemethoden sowie Empfindlichkeitsanalysen für Raum und Umwelt. Die Studierenden lernen Moderationstechniken kennen und wenden diese praktisch an. Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse über die Gestaltungskriterien der Siedlungsplanung. Sie setzen sich intensiv mit dem Einfluss architektonischer Elemente und verhaltenspsychologischer Erkenntnisse auf die Wirkung von Räumen auseinander.

**Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:**

[Planungsmethodik und Planungsmodelle]

Klausur 90 Minuten; 4/6 LP

[Städtebauliches Entwerfen]

Hausarbeit (semesterbegleitend); 2/6 LP

---

**Modulbezeichnung: Umweltwirkungen des Verkehrs**

Leistungspunkte: 4      SWS: 4

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über die vom Verkehr und der Siedlungstätigkeit ausgehenden Umweltbelastungen, ihre Entstehung und ihre Wirkungen sowie deren qualitative und quantitative Bewertung. Darüber hinaus erhalten die Studierenden ein umfassendes Grundlagenwissen über den vorbeugenden Umweltschutz in der Raum-, Stadt- und Verkehrsplanung. Sie beschäftigen sich selbstständig mit einem verkehrsökologischen Thema und wenden die erworbenen Kenntnisse praktisch an.

**Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:**

[Umweltschutz in Verkehrs- und Stadtplanung]

Klausur 60 Minuten, Hausarbeit (semesterbegleitend); 2/6 LP

[Seminar Umweltschutz]

Klausur 60 Minuten, Hausarbeit (semesterbegleitend); 2/6 LP

[Nachhaltigkeit in Verkehrs- und Stadtplanung]

Klausur 60 Minuten, Hausarbeit (semesterbegleitend); 2/6 LP

---

**Modulbezeichnung: Verkehrsplanung**

Leistungspunkte: 6      SWS: 4

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zur Planung, Dimensionierung und Gestaltung von Verkehrsnetzen, Einzelelementen der Netze sowie komplexer Verkehrsanlagen unter Berücksichtigung ihrer Wechselwirkungen untereinander und ihrer Einordnung in Stadt-, Regional- und Raumplanung. Sie werden befähigt, selbstständig komplexe Verkehrserhebungen vorzubereiten, ihre Durchführung zu betreuen und die erhobenen Daten auszuwerten und für die Verkehrsnachfragemodellierung aufzubereiten.

**Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:**

Klausur 120 Minuten; 6/6 LP



---

Modulbezeichnung: **Nachhaltiger Straßenbau**

Leistungspunkte: 6      SWS: 6

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet des Baus und der Erhaltung von Verkehrswegen. Die gesamte Breite des Straßenwesens, beginnend beim Erdbau, über den Bau, bis hin zur Erhaltung wird den Studierenden vermittelt.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

[Baustoffe und Befestigungen im Verkehrswegebau] Klausur (60 Min) und/oder mündliche Prüfung; 3/6 LP

[Straßenbau und -erhaltung] Klausur (60 Min) und/oder mündliche Prüfung; 3/6 LP

---

Modulbezeichnung: **Environmental Monitoring: Wasser- und Stoffhaushaltserfassung**

Leistungspunkte: 6      SWS: 3,5

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig Messkampagnen im Feld zur Erfassung des Bodenwasserhaushalts sowie des Stofftransports in der ungesättigten Bodenzone zu konzipieren, geeignete Messinstrumente einzusetzen, deren Ergebnisse zu erfassen, darzustellen, in Hinblick auf die Plausibilität der Daten zu prüfen, und mit Hilfe numerischer Simulation auszuwerten.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

Klausur oder mündliche Prüfung, Prüfungsvorleistung: Protokoll zum Geländepraktikum

---

Modulbezeichnung: **Environmental Transport: Grundlagen und Modellierung**

Leistungspunkte: 6      SWS: 4

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erlangen Kenntnisse der mathematischen Modellierung des Transports und Verhaltens von Substanzen in der Umwelt.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

Klausur oder mündliche Prüfung

---

Modulbezeichnung: **Environmental Fate: Inverse Modellierung**

Leistungspunkte: 6      SWS: 4

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind in der Lage, Methoden der linearen und nichtlinearen Regression zur Schätzung von Parametern des Transports von Wasser und des Verhaltens von Stoffen in der ungesättigten Zone anzuwenden. Sie kennen die wichtigsten Verfahren der nichtlinearen Optimierung (Gradientenverfahren, evolutionäre Algorithmen) und besitzen die Fähigkeit, diese unter Berücksichtigung ihrer Vor- und Nachteile zur Lösung von praktischen Problemen einzusetzen. Sie sind in der Lage, Unsicherheiten von ermittelten Zielgrößen zu quantifizieren und geeignet darzustellen.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

mdl. Prüfung oder Klausur

---

Modulbezeichnung: **Fernerkundung und Geoinformation**

Leistungspunkte: 6      SWS: 7

Qualifikationsziele:

Die Studierende erwerben Kenntnisse im Bereich der Multispektrale Fernerkundung, der Modellierung von Geoobjekten und raumbezogene Analysen und der Geoinformation. Sie sind in der Lage eigenständig Umweltthemen mittels Fernerkundung und GIS zu bearbeiten

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

[Multispektrale Fernerkundung, Klassifizierung und Interpretation]

Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung; 2/6 LP

[Modellierung von Geoobjekten und raumbezogene Analysen]

Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung; 2/6 LP

[Projektarbeit Fernerkundung und Geoinformation]

Schriftliche Ausarbeitung; 2/6 LP

---

Modulbezeichnung: **Radarfernerkundung**

Leistungspunkte: 6      SWS: 5

Qualifikationsziele:

Die Studierende erwerben Kenntnisse in den Bereichen Radarfernerkundung, Höhen- und Landschaftsmodellen sowie der Risikoabschätzung unter Nutzung der Radar-Interferometrie.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

[Konzepte und Sensoren der Radarfernerkundung]

Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung; 2/6 LP

[Ableitung von digitalen Höhen- und Landschaftsmodellen]

Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung; 2/6 LP

[Monitoring und Risikoabschätzung unter Nutzung der Radar-Interferometrie]

Schriftliche Ausarbeitung; 2/6 LP

---

Modulbezeichnung: **Hydrogeophysik**

Leistungspunkte: 6      SWS: 4,5

Qualifikationsziele:

Die Studenten erwerben Kenntnisse über die Grundlagen der wichtigsten Methoden der Hydrogeophysik. Sie wissen, welche physikalischen Größen des Untergrundes bestimmt werden und wie diese im Zusammenhang mit hydrogeologischen Parametern stehen. Die Studenten können Messungen für ausgewählte Methoden im Gelände selbstständig durchführen und die Messdaten auswerten.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

Hausarbeit, Prüfungsvorleistung: Übungsaufgaben

---

Modulbezeichnung: **Bodenökologie und Bodenschutz**

Leistungspunkte: 6      SWS: 4

Qualifikationsziele:

Hier werden Kenntnisse zu bodenökologischen Zusammenhängen und zum Bodenschutz im Bereich Landwirtschaft vermittelt. Schwerpunkte liegen zunächst auf der Vermittlung von Grundlagen der Bodenökologie, der Lebensraumfunktion des Bodens, Anpassungsmechanismen von Bodenorganismen und der Produktionsfunktion des Bodens. Die Kenntnisse zum Bodenschutz beinhalten sowohl Grundlagen als auch Strategien zum Schutz der Böden. Ein weiteres Ausbildungsziel stellt die Vermittlung von Kenntnissen zu den Auswirkungen der Bodenbewirtschaftung und des Bodenschutzes auf die Umwelt (insbesondere Stoffflüsse zwischen Böden und Atmosphäre sowie Hydrosphäre) und das globale Klima dar.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:  
Klausur oder mündliche Prüfung

---

Modulbezeichnung: **Theoretische und experimentelle Boden- und Felsmechanik**

Leistungspunkte: 6      SWS: 6

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage, mit dem erlangten Verständnis der theoretischen und experimentellen Boden- und Felsmechanik für die Planung und Ausführung von Gewerken im Boden und Fels, diese durchzuführen.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

[Boden- und Felsmechanik] Klausur (90 Min.); 4/6 LP

[Bodenmechanisches Praktikum] Klausur (60 Min.); 2/6 LP

---

Modulbezeichnung: **Tiefenlagerung und Altlasten**

Leistungspunkte: 6      SWS: 6

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Thematik der Beseitigung gefährlicher und umweltgefährdender Stoffe durch Tiefenlagerung bzw. durch Verbringung in untertägige Hohlräume und in geologische Formationen. Neben den technischen Aspekten zur Erstellung und Nutzung geeigneter Hohlräume werden die verschiedenen Verfahren und Methoden zur ingenieurtechnischen Charakterisierung des geologischen "Baukörpers" vermittelt. Darüber hinaus wird sowohl das kurzfristige als auch das langzeitliche Verhalten der Stoffe im Untergrund behandelt, das ganz wesentlich für die Sicherheitsbewertung der technischen Konzepte und der gewählten Standorte ist. Grundlage dafür bilden die einschlägigen Gesetzeswerke und Verwaltungsvorschriften, deren Maßgaben und Wirkungen anhand von Beispielen aus der Praxis erläutert werden. Besonders dargestellt wird die große Interdisziplinarität des Themas.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

[Untertagedeponien] Klausur oder mündliche Prüfung; 2/6 LP

[Gebirgsm. Aspekte bei Untertagedeponien und -speichern] Klausur oder mündliche Prüfung; 2/6 LP

[Altlastenerkundung, und -sanierung] Klausur oder mündliche Prüfung; 2/6 LP

---

Modulbezeichnung: **Grundlagen der Geotechnik**

Leistungspunkte: 6 Selbststudium: 96 h Anzahl Semester: 2

Qualifikationsziele:

Verständnis des Grund- und Felsbaus für die Planung und Ausführung von Gewerken im Boden sowie besondere Anforderungen aus der Abfallmechanik.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

[Grund- und Felsbau]

Klausur (90 Min.); 4/6 LP

[Geotechnik der Abfälle und Deponiebau]

Klausur (30 Min.), 2/6 LP

---

Modulbezeichnung:

**Fallstudie Umweltingenieurwesen**

Leistungspunkte: 12      SWS: 0

Qualifikationsziele:

Ziel der fachübergreifenden Fallstudie ist der erweiterte Blick über den Tellerrand anhand einer Projektarbeit in Kleingruppen. In der Arbeit soll festgestellt werden, inwieweit die Studierenden befähigt sind, wissenschaftliche Methoden auf Probleme außerhalb des Umweltingenieurwesens selbstständig zu lösen. Die fachübergreifende Fallstudie soll einen Beitrag zur Förderung der sozialen bzw. Führungskompetenz darstellen. Einen besonderen Stellenwert gewinnt hierbei die Einbeziehung in den Kontext „internationaler Handlungsfelder“, wie kulturelle Aspekte, Politik, Religion, Völkerrecht. Lernziel ist die Befähigung zu ganzheitlichem Denken, die Erlangung sozialer Kompetenz und Führungskompetenz und die Befähigung zum Handeln im internationalen Raum.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

Abgabe der Arbeit, Halten eines Vortrages

---

Modulbezeichnung:

**Masterarbeit Umweltingenieurwesen**

Leistungspunkte: 24      SWS: 0

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind in der Lage, sich in ein komplexes Thema selbstständig einzuarbeiten sowie dieses methodisch zu bearbeiten. Im Anschluss sind die Studierenden in der Lage, dieses Thema in einem Vortrag vorzustellen und vor dem Publikum zu verteidigen.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

Abgabe der Arbeit, Halten eines Vortrages